

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2003-173535
(P2003-173535A)

(43) 公開日 平成15年6月20日 (2003.6.20)

(51) Int.Cl.⁷

G 1 1 B 7/0045

識別記号

F I

G 1 1 B 7/0045

ターミナル* (参考)

Z 5 D 0 9 0

審査請求 有 請求項の数 7 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2001-368102(P2001-368102)

(22) 出願日 平成13年12月3日 (2001.12.3)

(71) 出願人 000221199

東芝マイクロエレクトロニクス株式会社
神奈川県川崎市川崎区駅前本町25番地1

(71) 出願人 000003078

株式会社東芝
東京都港区芝浦一丁目1番1号

(72) 発明者 児玉 邦彦

神奈川県川崎市川崎区駅前本町25番地1
東芝マイクロエレクトロニクス株式会社内

(74) 代理人 100083161

弁理士 外川 英明

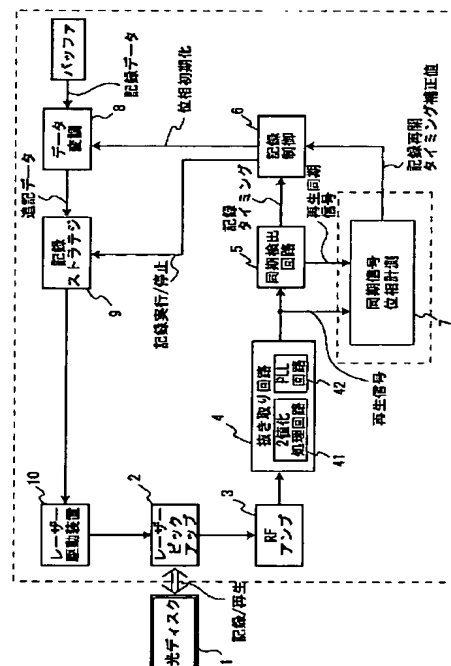
Fターム(参考) 5D090 AA01 BB03 CC01 DD03 FF33
FF34 GG26

(54) 【発明の名称】 光ディスク記録再生装置および光ディスクの記録方法

(57) 【要約】

【課題】 中断した光ディスクへのデータの記録を再開する際、既記録データと追記データとの接続タイミングの精度を向上させることを目的とする。

【解決手段】 光ディスク1に記録された既記録データと追記データを合わせて再生し、アナログ処理後、抜き取られた再生データとこの再生データの同期信号を同期信号位相計測部7に入力する。同期信号位相計測部7では、既記録データの同期信号を保持した既記録データ保持位相同期信号を生成し、この既記録データ保持位相同期信号と再生データの同期信号との位相差を計測する。



1

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 光ディスク上に先に記録された第 1 のデータとこの第 1 のデータの終端から記録された第 2 のデータとを合わせて再生信号として読取る手段と、この再生信号に基づいて再生信号の同期信号を生成する手段と、

この再生信号の同期信号から前記第 1 のデータの同期信号を生成する手段と、

この第 1 のデータの同期信号と前記再生信号の同期信号との位相差を計測する手段とを具備することを特徴とする光ディスク記録再生装置。

【請求項 2】 光ディスク上に先に記録された第 1 のデータとこの第 1 のデータの終端から記録された第 2 のデータとを合わせて再生信号として読取る手段と、この再生信号に基づいて再生信号の同期信号を生成する手段と、

この再生信号の同期信号から前記第 1 のデータの同期信号を生成し、この第 1 のデータの同期信号を保持する手段と、

この保持された第 1 のデータの同期信号と前記再生信号の同期信号との位相差を計測する手段とを具備することを特徴とする光ディスク記録再生装置。

【請求項 3】 前記光ディスクに記録する第 3 のデータに前記計測した位相差に応じた記録タイミング情報を含んだ第 4 のデータを生成する手段と、

この第 4 のデータを前記光ディスクに記録する手段とを具備することを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 記載の光ディスク記録再生装置。

【請求項 4】 前記再生信号からチャンネルビットクロックを生成する手段と、

前記第 1 のデータの同期信号と再生信号の同期信号との位相差を計測する手段は、前記チャンネルビットクロックを基本クロックとして計測することを特徴とする請求項 1 乃至請求項 3 記載の光ディスク記録再生装置。

【請求項 5】 光ディスクと、

この光ディスク上に記録データを記録する手段と、前記光ディスク上に前記記録データの終端から追記データを記録する手段とを具備し、

前記光ディスク上に記録データの終端から追記データを記録する手段は、光ディスク上に先に記録された第 1 のデータとこの第 1 のデータの終端から記録された第 2 のデータとを合わせて再生信号として読取り、この再生信号に基づいて再生信号の同期信号を生成し、この再生信号の同期信号から前記第 1 のデータの同期信号を生成し、この第 1 のデータの同期信号を保持し、この保持された第 1 のデータの同期信号と前記再生信号の同期信号との位相差を計測し、前記記録データに連続するデータに位相差に応じた記録タイミング情報を含ませることにより前記追記データを生成することを特徴とする光ディスク記録再生装置。

2

【請求項 6】 光ディスクの記録レーザーパワー調整用の試し書き領域上に第 1 の調整データを記録し、この第 1 の調整データの終端から第 2 の調整データを記録する方法と、

前記記録レーザーパワー調整用の試し書き領域上に記録された第 1 の調整データおよび第 2 の調整データとを合わせて再生信号として読み取る方法と、

この再生信号に基づいて再生信号の同期信号を生成する方法と、

この再生信号の同期信号から前記第 1 の調整データの同期信号を生成する方法と、

この第 1 の調整データの同期信号と前記再生信号の同期信号との位相差を計測する方法と、

前記光ディスクの記録領域上に第 1 の記録データを記録する方法と、

この第 1 の記録データに連続する第 2 の記録データに前記計測した位相差に応じた記録タイミング情報を含ませた第 3 の記録データを生成する方法と、

この第 3 の記録データを前記光ディスクの記録領域上に記録された前記第 1 の記録データの終端から記録を再開する方法とを具備することを特徴とする光ディスクの記録方法。

【請求項 7】 光ディスクの記録領域上に第 1 の記録データを記録し、この第 1 の記録データの終端から前記第 1 の記録データに連続する第 2 の記録データを記録する方法と、

前記第 1 の記録データおよび第 2 の記録データとを合わせて再生信号として読み取る方法と、

この再生信号に基づいて再生信号の同期信号を生成する方法と、

この再生信号の同期信号から前記第 1 の記録データの同期信号を生成する方法と、

この第 1 の記録データの同期信号と前記再生信号の同期信号との位相差を計測する方法と、

前記光ディスクの記録領域上の前記第 2 の記録データに連続する第 3 のデータに前記計測した位相差に応じた記録タイミング情報を含ませた第 4 の記録データを生成する方法と、

この第 4 の記録データを前記光ディスクの記録領域上に記録された第 2 の記録データの終端から記録を再開する方法とを具備することを特徴とする光ディスクの記録方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、光ディスク記録再生装置に関し、特に中断した光ディスクへの記録データの記録を再開する手段を有する光ディスク記録再生装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 記録可能な CD ディスクや DVD ディ

50

3

スク等には、記録前は基板上にレーザー光ガイド用の案内溝だけが形成されており、これに高パワーにデータ変調されたレーザー光を当てることにより、記録膜の反射変化が生じるようになっている。これによりCDやDVD等の光ディスクに音声データや画像データ等の記録データをユーザーが記録することができ、その記録した記録データは光ディスク再生装置によって再生することができる。

【0003】このような記録可能な光ディスクにデータを記録する際には、パーソナルコンピュータ等に備えられた光ディスク記録再生装置が用いられる。通常、図4に示すように光ディスク101に記録するデータを一旦バッファ回路103に蓄積し、このバッファ回路103に蓄積されたデータを順次一定のレートにより光ディスク101に記録する。バッファ回路103へ蓄積されたデータは光ディスク101へ記録されると、空いたバッファ回路103に続きのデータが蓄積されるという動作を繰返し、全てのデータを光ディスク101に記録することができる。

【0004】しかし、パーソナルコンピュータ102等はバッファ回路103にデータを蓄積するだけでなく、キーボード104やハードディスク105等の管理その他の多くの機能を有しており、これらの機能がバッファ回路103へのデータ蓄積と同時に動作した場合、ホストCPU106への付加が重くなってしまう。その結果、バッファ回路103へのデータ転送レートが遅くなり、バッファ回路103のデータの蓄積が不十分となり光ディスク101への記録が中断してしまう事態が起こる。この現象はバッファ・アンダー・ランという。このバッファ・アンダー・ランが起こり、このまま記録を中止してしまえば、特に1回だけ記録可能なCD-R (CD-Recordable) 等は記録が途中で終わってしまい、その後の記録ができないことからこのCD-Rは無駄になってしまう。

【0005】このような問題を解決するために、光ディスクへの記録を中断しても、この中断した直前に光ディスクに書き込まれた記録データ（以下、「既記録データ」という。）の終端を検出し、既記録データに連続する記録データ（以下、「追記データ」という。）の書き込みを既記録データの終端直後の未記録領域から再開する記録方法が採用されている。

【0006】ここで図5には光ディスク記録再生装置の一部の構成ブロック図を示す。光ディスク101から既記録データをレーザーピックアップ107によって再生し、この再生信号をRFアンプ108、2値化処理109によるAD変換を行う。このAD変換した再生データをPLL部110で抜き取り、これを同期検出111により既記録データの再生同期信号を生成する。また、抜き取った再生データをデータ復調112により既記録データの抜き取りクロックを生成する。これらの既記録デ

4

ータの再生同期信号と既記録データの抜き取りクロックは記録タイミングデータとして記録制御部113に入力される。記録制御部113では、入力された記録タイミングにより追記データを再記録するためのタイミング制御を行う。このタイミング情報を有する位相初期化データをデータ変調部114に入力し、バッファ回路103から入力された記録データに対してタイミングを合わせて追記データを生成し、この追記データを記録ストラテジ115、レーザー駆動装置116、レーザーピックアップ107を介して、光ディスク101への記録が再開される。

【0007】この場合、図6に示すように光ディスクから既記録データをピックアップしてから記録再開タイミング及び再生データを生成するまでに、再生信号処理による遅延時間DELAY1がかかる。また、図7に示すように追記データをデータ変調してから光ディスクに書き込むまでも記録信号処理による遅延時間DELAY2がかかる。これらの遅延時間を考慮して、図8に示すように再生信号の検出タイミングと、追記データの生成タイミングおよび記録再開タイミングにオフセットを持たせる必要があり、これらのオフセットを考慮して光ディスク記録再生装置を設計している。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】 上述したオフセットは光ディスク記録再生装置を設計する段階で、上記遅延要素を測定して追記データの生成タイミングと記録再開タイミングを合わせ込むことにより行っている。この合わせ込む手法は、記録の一時中断と追記を行った光ディスクの接続部分を再生し、再生信号の波形や再生データのエラーレートなどで調べる方法が一般的であった。しかし、これらの手法は精度良く評価することが難しかった。

【0009】また、図6に示すdelay1や図7に示すdelay4の固定遅延要素は、デバイスや信号経路によって遅延時間が左右される。すなわち、デバイスの特性バラツキや動作温度の変動によって変化し、設計段階での初期設定だけでは追記データの生成タイミングと記録再開タイミングを精度良く制御することができなかった。

【0010】そこで本発明は、光ディスクへの記録を一時中断した後、既記録データの終端直後の未記録領域から再開する記録方法において、既記録データ終端と追記データ先頭を精度良く接続すること可能にする光ディスク記録再生装置を提供することを目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】 上記課題を解決するために本発明は、光ディスク上に先に記録された第1のデータと第1のデータの終端から記録された第2のデータとを合わせて再生データとして読取る手段と、再生データをアナログ処理する手段と、アナログ処理した再生デ

5

ータの同期信号を生成する手段と、再生データの同期信号から第1のデータの同期信号をする手段と、第1のデータの同期信号と再生データの同期信号との位相差を計測する手段とを具備することを特徴とする光ディスク記録再生装置を提供する。

【0012】上記解決手段によって、計測した位相差により第1のデータの終端と第2のデータの始端との接続タイミングのズレを検出することができる。

【0013】また、上記課題を解決するために本発明は、光ディスクの記録レーザーパワー調整用の試し書き領域上に第1のデータを記録し、この第1のデータの終端から第2のデータを記録する方法と、記録レーザーパワー調整用の試し書き領域上に記録された第1のデータおよび第2のデータとを合わせて再生信号として読み取る方法と、この再生信号に基づいて再生信号の同期信号を生成する方法と、この再生信号の同期信号から第1のデータの同期信号を生成する方法と、この第1のデータの同期信号と再生信号の同期信号との位相差を計測する方法と、光ディスクの記録領域上に第3のデータを記録する方法と、この第3のデータに連続する第4のデータに計測した位相差に応じた記録タイミング情報を含ませる方法と、この記録タイミング情報が含まれた第4のデータを前記光ディスクの記録領域上に記録された第3のデータの終端から記録を再開する方法とを具備することを特徴とする光ディスク記録再生装置のデータ記録方法を提供する。

【0014】上記解決手段によって、光ディスクの記録レーザーパワー調整用試し書き領域上で検出した位相差は光ディスク記録再生装置自体のデータ記録中断後、データ再開時における誤差として計測することができる。この誤差を用いて光ディスクの記録領域上においてデータ記録中断が生じた場合、記録再開するデータのタイミングを中断直後のデータの終端から精度良く合わせ込むことができる。

【0015】

【発明の実施の形態】 本発明の一実施形態について図1～図3を用いて説明する。

【0016】図1は、本発明の一実施形態である光ディスク記録再生装置の一部の構成ブロック図である。

【0017】光ディスク1の情報は、レーザーピックアップ2によって再生され、RFアンプ3、2値化処理回路41とPLL(Phase-locked loop)回路42とからなる抜き取り回路4、同期検出回路5、記録制御部6を介して再生信号のデータ処理を行っている。本発明の実施形態では抜き取り回路4と同期検出回路5の出力信号を同期信号位相計測部7に入力し、この同期信号位相計測部7の出力を記録制御部6に入力してデータ処理の精度の向上を図っている。また、前記記録制御部6からの出力はデータ変調部8に入力され、記録ストラテジ9を介してレーザー駆動装置10によ

6

てレーザーピックアップを制御して光ディスク1に記録データを書き込んでいる。

【0018】次に図1に示す各ブロックにおける信号処理について説明する。

【0019】記録を一時中断した光ディスク1に上述した従来技術を用いて遅延要素を考慮して既記録データの終端に追記データを書き込んだ記録データをレーザーピックアップ2によってレーザー光の回折による反射光変化で光ディスク1上に記録されたデータを記録再生装置に再生信号として読取る。この再生信号をRFアンプ3で増幅し、2値化処理回路41によってAD変換を行うというアナログ処理を行う。

【0020】このアナログ処理された再生信号をPLL回路42で抜き取って同期信号位相計測部7に入力する。また、再生信号は同期検出回路5にも入力し、再生同期信号を生成し、この再生同期信号は前記同期信号位相計測部7へ入力される。この同期信号位相計測部7では記録再開タイミング補正値を生成することができる。

【0021】ここで同期信号位相計測部7のブロック図を図2に示す。再生同期信号と再生信号をデータ再生部71に入力する。このデータ再生部71は、再生信号の時間データを再生することによって、光ディスク1のどの位置を再生しているかを検出し、予め記憶しておいた記録を一時中断した位置を参照することによって、既記録データ領域と追記データ領域のどちらを再生しているかの判定をしている。この判定結果を元に既記録データ再生期間信号と位相差測定期間信号を生成する。

【0022】この既記録データ再生期間信号と再生同期信号は同期信号位相保持装置72に入力され、既記録データの同期信号を保持した既記録データ保持位相同期信号を生成する。

【0023】そして、この既記録データ保持位相同期信号と再生同期信号、およびデータ再生部71で生成された位相差測定期間信号を位相差計測装置73に入力する。この位相差計測装置73では、追記データ領域における再生同期信号と既記録データ保持位相同期信号の位相差を計測することによって、記録再開タイミングの補正値を測定することができる。

【0024】次に、どのように再生同期信号と既記録データ保持位相同期信号の位相差を計測するのかを位相差計測装置73内における各信号波形について図3を用いて説明する。ここでは既記録データと追記データとの接続にズレが生じている場合を想定して説明する。再生同期信号と既記録データ保持位相同期信号を比較すると、既記録データ再生期間信号がHレベルの期間、すなわち既記録データ領域では両同期信号は同じである。しかし、位相差測定期間信号がHレベルの期間、すなわち追記データ領域では再生同期信号は既記録データ保持位相同期信号に対して位相差を生じる。この位相差は既記録データと追記データを接続する際の接続タイミングのズ

7

レを示しているのである。

【0025】したがって、この位相差を記録再開タイミングの補正值として記録制御部6に入力し、追記データの接続タイミングを含んだ位相初期化データを生成する。この位相初期化データをデータ変調部8に入力し、外部から入力した追記データの接続タイミングを合わせ込むことができる。

【0026】上述のようにタイミング補正された追記データは、既記録データの終端と追記データの先頭の接続タイミングを高精度にすることができる。

【0027】このように既記録データと追記データとの接続タイミングを同期信号の位相差を検出することによってズレを補正することができるので、従来の再生信号波形や再生データのエラーレートによる調整と比較して、精度の良い接続タイミングの誤差を検出することができる。さらに、この測定結果を元に記録データの生成タイミングと記録再開タイミングを精度良く補正するようにオフセットを考慮し、光ディスク記録再生装置を設計することができる。

【0028】なお、再生同期信号と既記録データ保持位相同期信号との位相差の精度は、位相差計測装置73の動作クロックによって異なる。この位相差計測装置73の動作クロックに再生チャンネルビットクロックを用いれば、位相差の検出精度は±1チャンネルビット以内に抑えることができる。再生チャンネルビットクロック周波数は記録速度に比例するので、本発明による既記録データと追記データの接続状態は記録速度によらず常に一定の品位を保つことができるのである。

【0029】以上は追記データの記録再開タイミングを計測し、オフセットを持たせた光ディスク記録再生装置を設計する実施形態について説明をしたが、光ディスク毎に既記録データと追記データとの位相差を計測し、接続タイミングを補正することも可能である。

【0030】例えば、1枚の光ディスクの記録に対して複数回の一時中断が起こった場合、直前の一時中断した際の既記録データと追記データの同期信号の位相差を反映した遅延処理を繰返すことによって、より精度の良い補正することができる。

【0031】また、上述した位相差検出を利用して光ディスク記録再生装置又は光ディスク毎に対応した既記録データと追記データとの接続タイミングを測定すること*

8

*ができる。例えば、光ディスクの記録レーザーパワー調整用の試し書き領域(PCA: Power Calibration Area)において故意に記録を一時中断し、続けて追記データの再記録を行う。このようにして既記録データと追記データとの同期信号の位相差を検出し、この位相差を光ディスク記録再生装置に与えることによって、光ディスク記録再生装置や光ディスク毎の個別に生じたデバイス特性バラツキや動作温度の変動による遅延要素の変化を補償することができる。

10 【0032】

【発明の効果】 以上詳述したように本発明は、光ディスクへの記録を一時中断した後、既記録データの終端直後の未記録領域から再開する記録方法において、既記録データ終端と追記データ先頭を精度良く接続する光ディスク記録再生装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の光ディスク記録再生装置の一部構成を示すブロック図である。

【図2】 本発明の光ディスク記録再生装置の同期信号位相計測部のブロック図である。

【図3】 本発明の光ディスク記録再生装置の同期信号位相計測部における各信号波形を示す図である。

【図4】 パーソナルコンピュータにおいて光ディスクに記録データを書き込む構成を表す図である。

【図5】 従来技術の光ディスク記録再生装置の一部構成を示すブロック図である。

【図6】 光ディスク記録再生装置における光ディスクから読取ったデータを処理するフローを表す図である。

【図7】 光ディスク記録再生装置における記録データを光ディスクに書き込むフローを表す図である。

【図8】 従来技術の光ディスク記録再生装置の既記録データと追記データの接続タイミングの信号波形を表した図である。

【符号の説明】

1…光ディスク、2…レーザーピックアップ、3…RFアンプ、4…抜き取り回路、41…2値化処理回路、42…PLL回路、5…同期検出回路、6…記録制御部、7…同期信号位相計測、71…データ再生、72…同期信号位相保持装置、73…位相差計測装置、74…記録再開タイミング補正值

【図2】

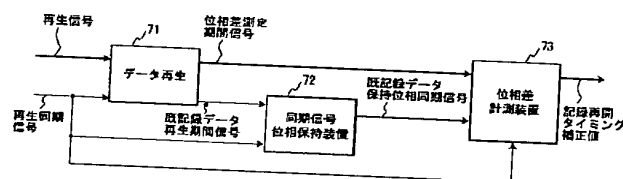


Figure 1 is a block diagram of a recording/reproduction system. The system is divided into two main sections by a dashed line: the recording/reproduction section on the left and the control section on the right.

Recording/Reproduction Section (Left):

- 1 光ディスク (Optical Disk):** The storage medium.
- 2 レーザーピックアップ (Laser Pickup):** Interacts with the optical disk for recording and reproduction.
- 3 RFアンプ (RF Amplifier):** Amplifies the RF signal from the laser pickup.
- 4 抜き取り回路 (Extraction Circuit):** Contains a **2値化処理回路 (Binarization Processing Circuit, 41)** and a **PLL回路 (PLL Circuit, 42)**.

Control Section (Right):

- 5 同期検出回路 (Synchronization Detection Circuit):** Detects synchronization signals.
- 6 記録制御 (Recording Control):** Manages the recording process.
- 7 同期信号位相計測 (Synchronization Signal Phase Measurement):** Measures the phase of the synchronization signal.
- 8 データ変調 (Data Modulation):** Modulates the data for recording.
- 9 記録ストレージ (Recording Storage):** Stores recording data.
- 10 レーザー駆動装置 (Laser Drive Device):** Controls the laser pickup.

Data and Control Signal Flow:

- 記録データ (Recording Data):** Flows from the **バッファ (Buffer)** to the **データ変調 (8)** and then to the **記録ストレージ (9)**.
- 追記データ (Append Data):** Flows from the **記録ストレージ (9)** to the **データ変調 (8)**.
- 記録実行/停止 (Recording Execution/Stop):** A control signal from the **記録制御 (6)** to the **記録ストレージ (9)**.
- 位相初期化 (Phase Initialization):** A control signal from the **記録制御 (6)** to the **同期検出回路 (5)**.
- 再生同期信号 (Reproduction Synchronization Signal):** A signal from the **同期検出回路 (5)** to the **同期信号位相計測 (7)**.
- 記録再開タイミング補正值 (Recording Restart Timing Correction Value):** A signal from the **同期信号位相計測 (7)** to the **記録制御 (6)**.
- 記録/再生 (Recording/Reproduction):** A bidirectional signal between the **光ディスク (1)** and the **レーザーピックアップ (2)**.
- 再生信号 (Reproduction Signal):** A signal from the **RFアンプ (3)** to the **抜き取り回路 (4)**.

既記録データ領域

追記データ領域

再生同期信号

既記録データ

再生期間信号

既記録データ保持

位相同期信号

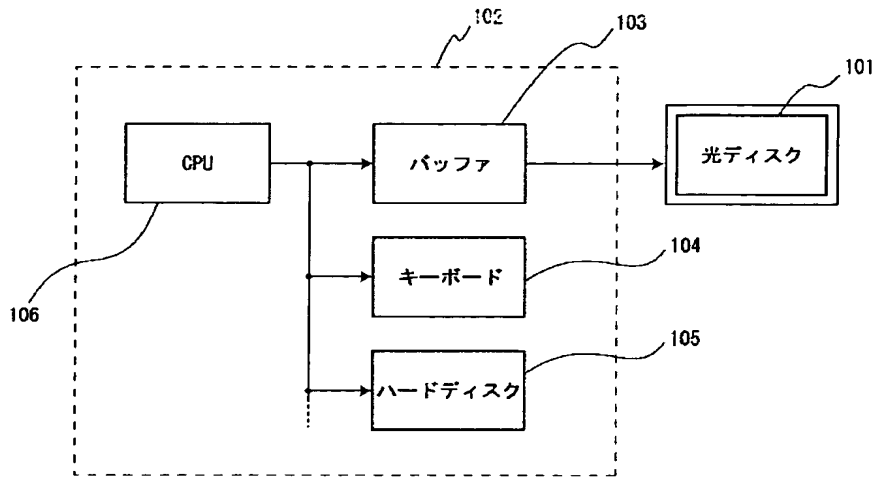
位相差測定期間信号

位相差=接続タイミングのズレ

```

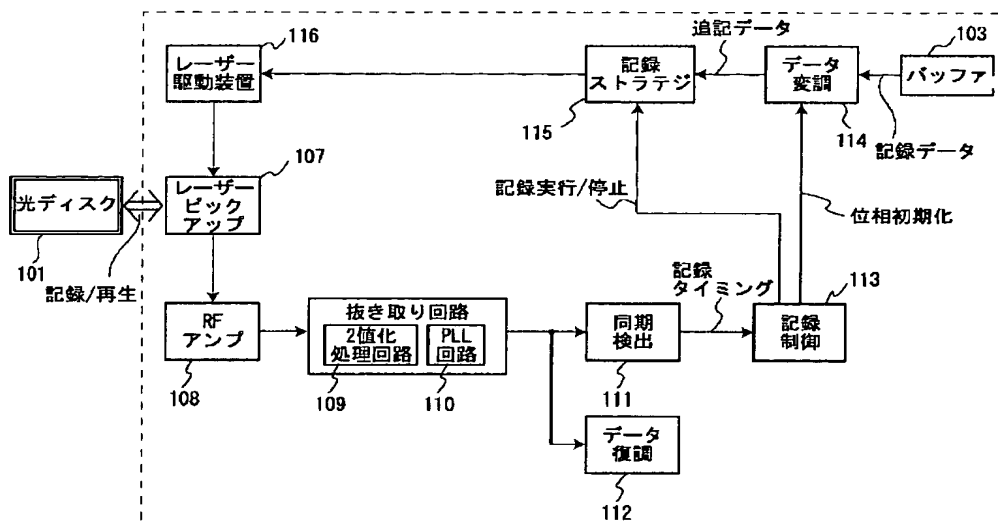
graph LR
    101[101 光ディスク] --> 107[107 レーザーピックアップ]
    107 -- delay 1 --> 108[108 RFアンプ]
    108 --> 109[109 2値化処理回路]
    109 -- delay 2 --> 110[110 PLL回路]
    110 --> 111[111 同期検出]
    110 --> 112[112 データ復調]
    111 --> RT[記録再開タイミング]
    112 --> RD[再生データ]
    101 -.- DELAY_1[DELAY 1] -.- 111
  
```

【図4】

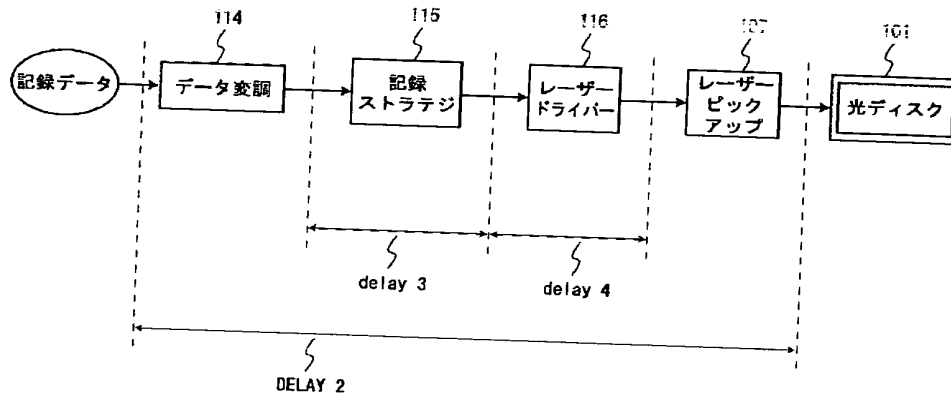


101…光ディスク、102…パーソナルコンピュータ、103…バッファ回路、104…キーボード、
105…ハードディスク、106…ホストCPU

【図5】



【図7】



【図8】

